

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-183203

(43)Date of publication of application : 30.06.1992

(51)Int.Cl.

B60L 7/22  
B60L 11/18  
H02J 7/02  
H02K 17/16

(21)Application number : 02-309404

(71)Applicant : HINO MOTORS LTD

(22)Date of filing : 15.11.1990

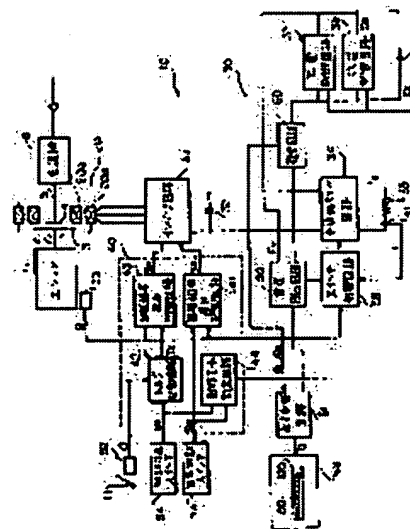
(72)Inventor : SUZUKI TAKAYUKI  
OBATA ATSUMI  
KOIKE TETSUO

## (54) CHARGED STATE INDICATOR FOR RETARDER

### (57)Abstract:

PURPOSE: To realize appropriate charging by determining the charged state of battery by means of an integrating circuit disposed between a battery and an inverter circuit connected through the stator of a polyphase squirrel-cage induction motor which is connected with the driving system of engine, and then indicating thus determined charge/discharge state of battery.

CONSTITUTION: Stator 20a of a squirrel-cage polyphase induction motor 20 is mounted on the driving system of an engine 1 and then a three-phase AC voltage is applied on the stator 20a thus electrically braking or accelerating a rotor section 20b. The stator section 20a is connected through an inverter circuit 31 to be controlled through a control circuit 40 and a capacitor 32 with a battery 33. A rotating field having a predetermined phase lead or lag is then applied from the inverter circuit 31 onto the stator section 20a according to the output from the control circuit 40 to bring about an auxiliary acceleration/ electric brake state thus discharging/charging the battery 33. An integrating circuit 60 integrates a discharge/charge current and displays 62 a charged capacity on a driver seat through a voltage detecting circuit 50 and a display control circuit 61. According to



the constitution, an appropriate charging is conducted through a simple structure resulting in a long service life of battery.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-183203

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)6月30日

B 60 L 7/22  
11/18  
H 02 J 7/02  
H 02 K 17/16

G 6821-5H  
A 6821-5H  
W 9060-5G  
Z 7254-5H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 リターダ装置の充電状態表示装置

⑯ 特 願 平2-309404

⑰ 出 願 平2(1990)11月15日

⑱ 発 明 者 鈴木 孝 幸 東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野自動車工業株式  
会社内  
⑲ 発 明 者 小 幡 篤 臣 東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野自動車工業株式  
会社内  
⑲ 発 明 者 小 池 哲 夫 東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野自動車工業株式  
会社内  
⑳ 出 願 人 日野自動車工業株式会 東京都日野市日野台3丁目1番地1  
社

明 細 書

とするリターダ装置の充電状態表示装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、自動車等の車両で、制動時に電気制動すると共に機械的エネルギーを電気エネルギーに変換してバッテリーに回生し、発進や加速時にそのバッテリー電源で補助加速するように制御するリターダ装置において、特に、バッテリーの充電容量に対応した充電状態を表示する充電状態表示装置に関する。

〔従来の技術〕

近年、本件出願人より既に自動車等の車両の駆動系に、発電と電動が可能なかご形多相誘導機を設け、電気的に制動及び加速するリターダ装置が提案されている。このリターダ装置は、特に大型車両のエンジンの小型化によるエンジンブレーキの効果の低下を補い、且つ発進、加速時に燃料、排気ガスを低減することを目指している。

即ち、車両の駆動系に装着されている誘導

1. 発明の名称

リターダ装置の充電状態表示装置

2. 特許請求の範囲

エンジン駆動系に発電と電動が可能なかご形多相の誘導機を装着し、この誘導機の固定子部側をインバータ回路を介して発電電力を回生するバッテリー、過剰な電力を消費する抵抗器に接続し、運転者の操作によるスイッチ信号が入力するインバータ制御回路から誘導機の回転磁界を所定量遅らせ、または進むように制御する制御信号をインバータ回路に出力して、エンジン駆動系を電気制動または補助加速制御するリターダ装置において、

上記インバータ回路とバッテリーの回路中に設けられて、充放電する際の電流値を積算する積分手段と、運転席に設置されて積分手段からの信号によりバッテリーの充電状態を表示する充電容量表示器と、を備えることを特徴

機を、制動時には発電機として作動して電気制動し、このとき誘導機に発生する電気エネルギーをバッテリーに回生する。また、発進や加速時には誘導機をバッテリー電源により電動機として作動して補助加速するのである。

こうして機械的エネルギーを電気エネルギーに変換して回生し、この電気エネルギーを燃費、排気ガスの面で有効利用するものである。そして、このようなエネルギーの変換による回生と有効利用を効果的に達成するように、制御系が新たに開発され、これに適した制御系が提案されている。車両におけるこのようなエネルギーの回生サイクルの制御は、未だ開発の途上にあり、更に一層発展することが望まれている。

ここで、このようなエネルギー回生サイクルでは、バッテリーの充電制御が非常に重要である。即ち、バッテリーの寿命、回生された電気エネルギーの有効利用等の面で、発電を促進してバッテリーの充電容量を増大する方向に制御

。このため、バッテリーの充電容量の検出と表示の精度が悪く、運転者による充電制御を適正に行い難い等の問題がある。

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであってその目的は、バッテリーの充電状態の検出と表示の精度を向上し、バッテリー充電制御を適正化することができるリターダ装置の充電状態表示装置を提供することにある。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

この目的を達成するため、本発明は、エンジン駆動系に発電と電動が可能なかご形多相の誘導機を装着し、この誘導機の固定子部側をインバータ回路を介して発電電力を回生するバッテリー、過剰な電力を消費する抵抗器に接続し、運転者の操作によるスイッチ信号が入力するインバータ制御回路から誘導機の回転磁界を所定量遅らせ、または進むように制御する制御信号をインバータ回路に出力して、エンジン駆動系を電気制動または補助加速

系を構成することが望まれる。しかし、バッテリーの充電状態が高いままできると、電気制動時のブレーキトルクを長時間大きい状態に確保することが難しく、過剰な電気エネルギーが多く発生してそれを消費する抵抗器の温度上昇等の不具合を招く。このため、回生した電気エネルギーは大いに補助加速として使用し、バッテリーの充電容量を低い目標値に維持することが望まれる。

このことから、バッテリーの充電状態を運転者に表示し、所定の目標値を維持するように、電気制動と補助加速の作用を適正化する必要がある。

そこで従来、バッテリーの端子電圧を検出して表示することが提案されている。

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、上記従来のバッテリーの端子電圧検出方法にあつては、バッテリーの充電容量が高い場合は一定値になり、その充電容量が極度に低下した場合にのみ可変表示される

制御するリターダ装置において、上記インバータ回路とバッテリーの回路中に設けられて、充放電する際の電流値を積算する積分手段と、運転席に設置されて積分手段からの信号によりバッテリーの充電状態を表示する充電容量表示器と、を備えるリターダ装置の充電状態表示装置を提案するものである。

#### 〔作 用〕

上述した本発明の構成によると、車両走行中にエンジン駆動系に装着されたリターダ装置の誘導機が、降坂時等において運転者のスイッチ操作で発電機として作動して電気制動し、加速時等には電動機として作動して補助加速する。このとき、積分手段では電気制動時の充電量と補助加速時の放電量がそれぞれ積算され、これらを減算処理することで充電容量表示器でバッテリーの充電容量が常に正確に表示される。そこで、運転者がこの表示を監視しながら電気制動と補助加速を行うことで、バッテリーを常に良好に保持すると共に、

エネルギー回生サイクルの効果を充分に発揮することが可能になる。

#### [ 実施例 ]

以下、本発明の一実施例を図面に基づき説明する。

第1図は本発明のリターダ装置とその充電状態表示装置の実施例を示すブロック図であり、リターダ装置10はエンジン駆動系に装着されるかご形多相誘導機20と、その電気制御装置30から構成されている。

即ち、エンジン1のクランク軸2のフライホイール3にかご形多相誘導機20が装着され、フライホイール3はクラッチ4、入力軸5を介して変速機6に伝動構成されている。

このかご形多相誘導機20は3相であり、第2図に示すようにエンジン1と変速機6との間に設けられるフライホイール装置7の内部に装着される。即ち、フライホイール装置7のフライホイールハウジング7a, 7bの間に固定されるステータリング21にステータ鉄心22

が取付けられ、ステータ鉄心22にステータ巻線23が装着され、このステータ巻線23から出口線24が取出されて固定子部20aを成す。また、フライホイール3の外周部にはステータ鉄心22と近接対向してロータ鉄心25が取付けられ、ロータ鉄心25にかご形巻線26が保持環27、エンドリング28と共に装着されて回転子部20bを成す。そこで、エンジン1の停止または走行中に回転子部20bが停止または回転しており、この回転子部20bに対して固定子部20aに所定の周波数電圧を印加して回転磁界を与え、回転子部20bに対して電気制動または加速するようになっている。

第1図において電気制御装置30について説明すると、かご形誘導機20の固定子部20a側がインバータ回路31、コンデンサ32を介しバッテリー33に接続され、インバータ回路31は周波数電圧の制御信号を生成するインバータ制御回路40を有する。インバータ回路31の出力側には半導体スイッチ回路34を介して抵抗器

35が接続され、半導体スイッチ回路34にスイッチ制御回路36が接続される。また、誘導機20の回転子部20bの軸回転速度 $N$ を検出する回転センサ55、インバータ回路31の出力電圧 $E_v$ を検出する電圧検出回路50、抵抗器35の電流により温度 $t$ を検出する温度センサ51を有し、これらの信号がインバータ制御回路40、スイッチ制御回路36に入力する。

インバータ回路31は、誘導機20の各相端子とバッテリー33の正及び負の端子との間に接続される複数のスイッチ素子を有する。スイッチ素子はトランジスタ、このトランジスタの逆方向に並列接続されるダイオードから成り、トランジスタに所定の周波数の開閉信号を与えることで、誘導機20を発電機または電動機として作動する。

インバータ制御回路40は、アクセルペダル11に連動するアクセルスイッチ52、運転者により操作される電気制動スイッチ53と補助加速スイッチ54、更に上述の回転センサ55、温

度センサ51の信号が入力し、インバータ回路31に周波数制御信号を与える。即ち、軸回転速度 $N$ 、電気制動スイッチ53の信号 $S_e$ が入力する回転磁界遅れ制御回路41を有し、電気制動スイッチ53の操作量に応じた負のすべり量 $-e_s$ を設定し、軸回転速度に対しこのすべり量 $-e_s$ だけ遅延した周波数の制御信号 $S_R$ をインバータ回路31に出力する。そして、誘導機20を発電機として作動し、且つ誘導機20で発生した交流電圧を直流電圧に変換してバッテリー33に回生するのであり、この場合に電気制動スイッチ53の操作量 $S_e$ に対して負のすべり量 $-e_s$ が比例的に設定されて、ブレーキトルク $T_b$ を可変制御する。

また、電動機として作動する制御系には、アクセルスイッチ52と補助加速スイッチ54の信号 $\theta$ 、 $S_a$ が入力するトルク制御回路42を有し、アクセル踏込み量 $\theta$ に応じた発生エンジントルクに対して電動機が分担するトルク $T_s$ を設定し、この分担トルク $T_s$ に応じた正のす

べり量 $\cdot e_r$ を求める。そして、この正のすべり量 $\cdot e_r$ と軸回転速度 $N$ の信号が回転速度過み制御回路43に入力して、軸回転速度 $N$ に対しすべり量 $\cdot e_r$ だけ進んだ周波数の制御信号 $S_r$ を生成し、インバータ回路31に出力する。そして、誘導機20を電動機として作動させ、エンジン1の駆動系に駆動力を補助的に与えるのであり、この場合にアクセル踏み量 $\theta$ が大きい程電動機の分担トルク $T_s$ が大きく制御される。

バッテリー33は、電気制動時に発電された電気エネルギーを再生して貯えるものであり、容量 $V$ は短時間で定格充電容量に充電することができ、繰り返し放電する場合も失陥するおそれのないものに設定される。

次に、バッテリー33の充電、放電制御系について説明すると、バッテリー33に対して充電制御回路37と放電制御回路38が接続される。また、インバータ制御回路40に、電気制動スイッチ53と補助加速スイッチ54の信号 $S_{a,s}$ が

トルク $T_s$ を低下することが、試験により確認された。上述の半導体スイッチ回路34、スイッチ制御回路36、電圧検出回路50は、上記ブレーキトルク $T_s$ の低下を防止する抵抗値制御系の回路である。

そこで、電圧検出回路50で検出されるインバータ出力電圧 $E_v$ が設定値以上になると、スイッチ制御回路36で軸回転速度 $N$ に応じたデューティ比 $D$ の開閉制御信号を半導体スイッチ回路34に出力する。そして、半導体スイッチ回路34により抵抗器35の回路を開閉制御し、軸回転速度 $N$ の上昇に対し抵抗器35の実効抵抗値 $r_s$ を増大してインバータ出力電圧 $E_v$ を略一定に保ち、ブレーキトルク $T_s$ の大きい制動可能領域を拡大するようになっている。こうして、抵抗器35を含む回路の実効抵抗値 $r_s$ が半導体スイッチ回路34の開閉により制御されることで、抵抗器35自体の値 $r$ は小さいものに設定されている。

更に試験の結果、電気制動を長時間継続す

入力する動作モード設定回路44を有する。この動作モード設定回路44はスイッチ信号 $S_{a,s}$ により、発電モード、電動モード、停止モードを設定し、発電モードの場合は充電制御回路37で電圧調整し、バッテリー端子電圧 $E_0$ より大きいインバータ出力電圧 $E_v$ が発生する際に、バッテリー33に電流を供給して充電する。電動モードでは放電制御回路38で誘導機20を電動機動作するに必要な直流電源電圧 $E_m$ を発生し、始動及び加速時にこの電圧 $E_m$ を誘導機20に印加する。そして、停止モードでは上記両回路を不作動の状態にする。

抵抗器35は発電による電気エネルギーが再生することができない程過剰な場合に、これを消費するもので、所定の抵抗値 $r$ に設定されている。

ここで、抵抗器35の抵抗値 $r$ が一定であると、所定の回転速度以上においては抵抗器35の消費電力 $P$ が発電機出力 $W$ を越えてしまい、インバータ出力電圧 $E_v$ が低下してブレーキ

ると、抵抗器35の温度 $t$ が上昇して抵抗値 $r$ が増大し、これに伴いブレーキトルク $T_s$ の低下を生じることが確認された。そこでこれを防止するため、抵抗器35に設けられている温度センサ51の信号がスイッチ制御回路36に入力し、温度 $t$ の上昇により半導体スイッチ回路34への信号のデューティ比 $D$ を変化して、抵抗器35の実効抵抗値 $r_s$ を減少制御するようになっている。

次に、バッテリー充電状態の検出、表示について説明する。

バッテリーの充電状態、即ち充電容量はバッテリーに流入する充電量と、バッテリーから出力する放電量を監視し、これらの充放電量を処理することで正確に検出できる。そこで、インバータ回路31とバッテリー33を接続する回路中に、積分回路60が設けられる。この積分回路60は電気制動時にバッテリー側に流れる電流値 $I_1$ を積分して、充電量 $Q_1$ を以下のように算出する。また、補助加速時にバッテリー33から

誘導機側に流れる電流値 $I_2$ を同様に積分して、放電量 $Q_2$ を以下のように算出する。

$$Q_1 = \int I_1 dt, \quad Q_2 = \int I_2 dt.$$

これらの充電量 $Q_1$ と放電量 $Q_2$ は表示制御回路61に入力して、電圧検出回路50の電圧によるバッテリー端子電圧 $E_0$ を監視しながら、バッテリー充電容量 $Q$ を以下のように算出する。

$$Q = Q_1 - Q_2 \\ = \int I_1 dt - \int I_2 dt$$

そして、この充電容量 $Q$ の信号は充電容量表示器62に入力し、充電容量 $Q$ に応じて通常使用範囲の80~100%の目盛りで表示される。この場合にバッテリー33の充電容量 $Q$ が100%以上になると、過剰な電気エネルギーは抵抗器35で消費されるため、充電容量 $Q$ の最大値が100%に制限して表示される。

次に、この実施例の動作について説明する。まず、エンジン1の動力がフライホイール3、クラッチ4、変速機6の入力軸5を介し変速機6に入力し、変速動力が車輪側に伝達

制動により発生する電気エネルギーが有効に回生される。

この電気制動時において、電気エネルギーが過剰な場合は、スイッチ制御回路36の開閉制御信号で半導体スイッチ回路34が抵抗器35に所定の電流を流して消費することになり、こうしてブレーキトルク $T_0$ を確保しつつ過剰分を速やかに消散するように整合制御される。また、この抵抗器35による過剰エネルギーの消費の場合に、温度上昇により抵抗値 $r$ が増大すると、スイッチ制御回路36により実効抵抗値 $r_s$ が減少され、上記整合制御を最適な状態に保持するように補正される。

一方、アクセル踏込みによる加速時に運転者が補助加速スイッチ54を操作すると、インバータ制御回路40のトルク制御回路42で電動機分担トルク $T_s$ が設定され、これに基づき回転磁界進み制御回路43から正のすべり量 $s_p$ の周波数制御信号 $S_p$ がインバータ回路31に inputs。また、動作モード設定回路44で電動

することで車両は走行する。この走行時の降板の場合に運転者が電気制動スイッチ53を所定のブレーキトルク $T_0$ に操作すると、動作モード設定回路44で発電モードが選択される。このため、インバータ制御回路40の回転磁界遅れ制御回路41から上記操作量に応じた負のすべり量 $-s_n$ の周波数制御信号 $S_n$ がインバータ回路31に入力して、誘導機20を発電機として作動する。これにより、誘導機20では固定子部20aの回転磁界が駆動系の回転子部20bの回転を強制的に減速するようにブレーキトルク $T_0$ を発生することになり、このブレーキトルク $T_0$ でエンジンブレーキ効果が所定量増大補正され、減速走行を安全に行うことが可能になる。

このとき、誘導機20の固定子部20aには上記発電機の作動に伴い電気エネルギーが発生し、これがインバータ回路31で直流電圧に変換され、充電制御回路37で電圧調整されてバッテリー33に充電されるのであり、こうして電気

モードが選択され、放電制御回路38で所定の直流電圧電源 $E_n$ が生成される。こうして、誘導機20にはそれを電動する電圧が印加され、且つ固定子部20aには軸回転速度 $N$ より進んだ回転磁界が生じて、誘導機20は電動機として作動し、所定の駆動力を発揮する。このため、エンジン1の駆動系の動力は誘導機20の駆動力で増大補正されるのであり、こうして上述のようにバッテリー33に回生される電気エネルギーが車両駆動に有効に利用され、この誘導機20の駆動力分に応じ燃費、排気ガスが効果的に低減されるのである。

尚、上述以外にエンジン始動時には誘導機20が電動機として作動され、定常走行時には誘導機20が例えば発電能力の小さい発電機として作動されて緩やかにバッテリー充電され、エネルギー回生重視で制御される。

以上説明した電気制動と補助加速の作用が、エンジン駆動系のエネルギーの回生により、バッテリー33の寿命の続く限り、走行中の減速

、加速、定常の際に繰り返して反永久的に継続されるのである。

一方、上述の車両走行中に電気制動され、発電された電気エネルギーの電流がインバータ回路31からバッテリー33側に流れると、積分回路60でその電流値 $I_1$ を積算して充電量 $Q_1$ が検出される。また、補助加速によりバッテリー33から誘導機20側に電流が流れる場合も、同様に積分回路60で放電量 $Q_2$ が電流値 $I_2$ を積算して検出される。これらの充、放電量 $Q_1$ 、 $Q_2$ の信号が表示制御回路81に入力し、バッテリー端子電圧 $E_0$ が定格電圧で正常な場合に、両者を減算処理して充電容量 $Q$ が算出される。そして、この充電容量 $Q$ の信号は充電容量表示器62に入力し、充電量 $Q_1$ が多いと目盛りの大きい側に表示され、逆に放電量 $Q_2$ が多いと目盛りの小さい側に表示される。こうして、充電容量表示器82にはバッテリー33からの実際の電気量の出入りに基づき、正確に充電容量 $Q$ が表示されることになる。

操作を適正に行うことができる。このため、バッテリーの寿命を長く保つことができ、且つエネルギー回生サイクルの作用を常に適正に行って、その効果を充分発揮できる。充電と放電の際に流れる実際の電流値を積算し、この充、放電量に基づいて充電容量を算出するので、バッテリーの充電状態を正確に検出し、表示することができる。リターダ装置の電気制御系を利用するので、構造、制御が簡単になる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る実施例のブロック図、第2図はかご形多相誘導機の機械的構成の断面図、第3図はバッテリーの充電容量変化状態の特性図である。

10…リターダ装置、20…かご形多相誘導機、30…電気制御装置、31…インバータ回路、33…バッテリー33、35…抵抗器、40…インバータ制御回路、53…電気制動スイッチ、54…補助加速スイッチ、60…積分回路、61

そこで、運転者がこの表示器62を監視することで、バッテリー33の充電状態を常に正確に把握することができる。従って、この表示に基づき、充電容量 $Q$ が少ない場合は補助加速を控え、充電容量 $Q$ の多い場合は補助加速を促進するように操作することで、充電容量 $Q$ は第3図のように通常使用範囲で常時変化する。このため、電気制動する際のエネルギー回生、ブレーキトルク作用が、充電容量 $Q$ の比較的少ない状態で長時間に及んで有効に行われ、同時に補助加速も充電容量 $Q$ の多い状態で効果的に行われるようになる。

以上、本発明の実施例について説明したが、これのみに限定されない。

#### [ 発明の効果 ]

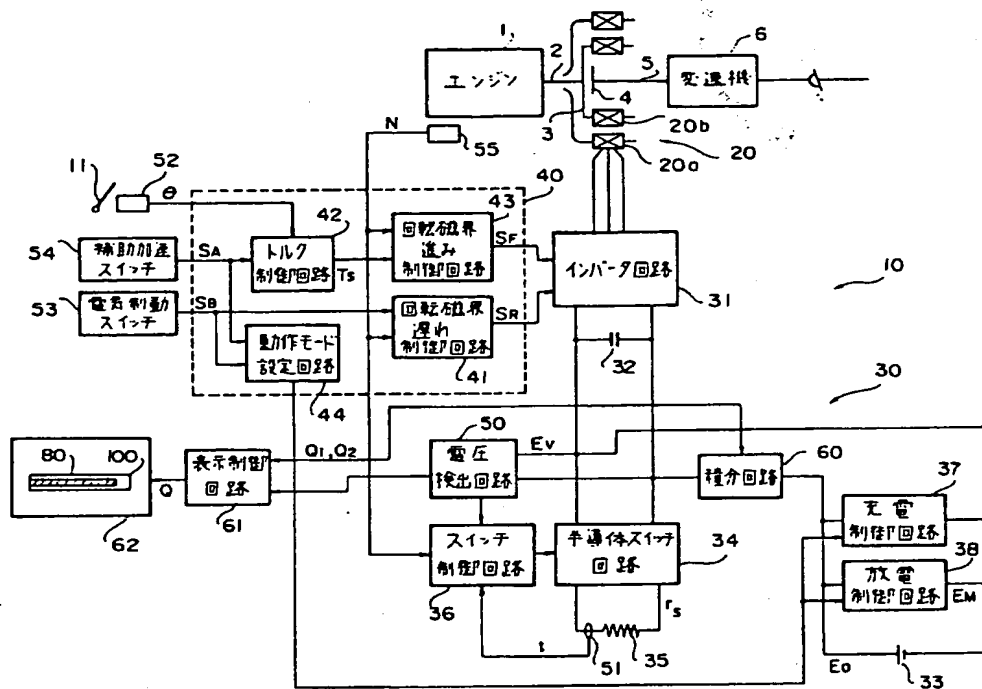
以上に説明したように、本発明によるリターダ装置は、バッテリーの充電状態を正確に検出して表示する充電容量表示器を有するので、この表示に基づき運転者はバッテリーを正常な状態に保ちつつ、電気制動と補助加速の両

一表示制御回路、82…充電容量表示器。

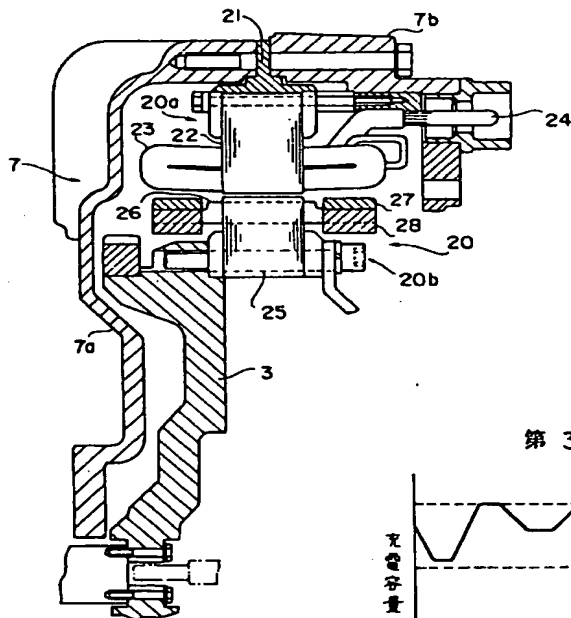
特許出願人 日野自動車工業株式会社



第 1 圖



第 2 回



第 3 図

